

PAT-NO: JP406232457A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06232457 A  
TITLE: LIGHT-EMITTING DIODE DISPLAY DEVICE  
PUBN-DATE: August 19, 1994

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
NAKAJIMA, KENJI

ASSIGNEE-INFORMATION:	
NAME	COUNTRY
SANYO ELECTRIC CO LTD	N/A
TOTTORI SANYO ELECTRIC CO LTD	N/A

APPL-NO: JP05014750  
APPL-DATE: February 1, 1993

INT-CL (IPC): H01L033/00, G09F009/33  
US-CL-CURRENT: 257/99, 257/100

ABSTRACT:

PURPOSE: To furnish a light-emitting diode display device wherein transparent silicone resin hardly comes off a base and the non-uniformity in luminance due to discrete light-emitting diodes is little.

CONSTITUTION: Electrodes 2 provided separately from each other on a substrate 11, light-emitting diodes 4 provided on the electrodes 2 respectively, coating resin 7 of low viscosity covering the electrodes 2 and the light-emitting diodes 4 at least, transparent silicone resin 8 of high viscosity covering the coating resin 7 having low luminance and being situated in the vicinity of the center of each light-emitting diode, and a reflecting frame 9 so fixed on the base as to surround the vicinity of the

light-emitting  
diodes 4, are provided.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-232457

(43)公開日 平成6年(1994)8月19日

(51)IntCl<sup>5</sup>

H01L 33/00

G09F 9/33

識別記号

庁内整理番号

N 7376-4M

W 7244-5G

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平5-14750

(22)出願日 平成5年(1993)2月1日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(71)出願人 000214892

鳥取三洋電機株式会社

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地

(72)発明者 中島 健二

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取

三洋電機株式会社内

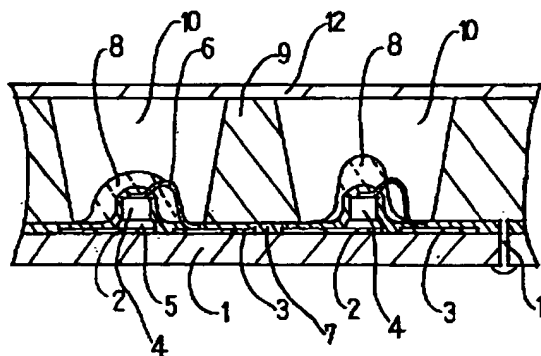
(74)代理人 弁理士 西野 卓嗣

(54)【発明の名称】 発光ダイオード表示装置

(57)【要約】

【目的】 透明シリコン系樹脂が基板から外れにくい、かつ各々の発光ダイオードによる輝度ばらつきの少ない発光ダイオード表示装置を提供するものである。

【構成】 基板上に各々分離して設けられた電極と、各々の電極上に設けられた発光ダイオードと、少なくとも電極と発光ダイオードを覆う低粘度のコーティング樹脂と、輝度の低い発光ダイオードの中央近傍に位置するコーティング樹脂を覆う高粘度の透明シリコン系樹脂と、発光ダイオードの近傍を囲む様に前記基板上に固定された反射枠とを設けるものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に各々分離して設けられた電極と、その各々の電極上に設けられた発光ダイオードと、少なくともその電極と発光ダイオードを覆う低粘度のコーティング樹脂と、輝度の低い発光ダイオードの中央近傍に位置するコーティング樹脂を覆う高粘度の透明シリコン系樹脂と、前記発光ダイオードの近傍を囲む様に前記基板上に設けられた反射枠とを具備した事を特徴とする発光ダイオード表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の発光ダイオードが設けられた発光ダイオード表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、発光ダイオード表示装置が例えば実開昭54-94163号公報により図6の様に示されている。発光ダイオード21が基板22上に形成され銅箔等からなる電極23の上に載置され、他の電極24に配線されている。発光ダイオード21の輝度を向上させるために、透明シリコン系樹脂25が発光ダイオード21の周辺に形成されている。この様な透明シリコン系樹脂25に覆われた発光ダイオード21が複数個基板22上に設けられ、透明シリコン系樹脂25を囲む様に反射枠26が設けられている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかして上述の装置では、反射枠26を基板22に装着し又は外す時に、透明シリコン系樹脂25が反射枠26の内壁にぶつかり、透明シリコン系樹脂25が基板22から外れ易いという第1の欠点がある。本発明者がその原因を究明した所、透明シリコン系樹脂25と、電極23又は他の電極24又は基板22との界面での接触角が大きく、すなわち濡れ性が悪い。そのため、透明シリコン系樹脂25の接触面積が小さくなり、接着力が小さいためである。

【0004】そして各々の発光ダイオード21にそれぞれ透明シリコン系樹脂25が設けられているので、輝度の平均値は上がるが、低い輝度の発光ダイオードは依然として輝度が低い。そのため、各々の発光ダイオード21の輝度ばらつきが大きいという第2の欠点がある。本発明はかかる従来の欠点を鑑みて、透明シリコン系樹脂が基板から外れにくいかつ各々の発光ダイオードによる輝度ばらつきの少ない発光ダイオード表示装置を提供するものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の課題を解決するために、基板上に各々分離して設けられた電極と、各々の電極上に設けられた発光ダイオードと、少なくとも電極と発光ダイオードを覆う低粘度のコーティング樹脂と、輝度の低い発光ダイオードの中央近傍に位置するコーティング樹脂を覆う高粘度の透明シリコン系樹

脂と、発光ダイオードの近傍を囲む様に前記基板上に固定された反射枠とを設けるものである。

## 【0006】

【作用】上述の様に本発明では、コーティング樹脂は粘度が低いので、電極と発光ダイオード上に一様に薄く形成され、電極との接着力が十分確保される。またコーティング樹脂上に設けられた透明シリコン系樹脂は界面での接触角が小さいので、接触面積が大きくなり、コーティング樹脂との接着力が十分確保される。そして透明シリコン系樹脂は粘度が高いため、曲率半径が小さくでき、輝度の低い発光ダイオードの輝度が上がるから、各々の発光ダイオードによる輝度ばらつきは少なくなる。

## 【0007】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に従って説明する。図1は本実施例に係る発光ダイオード表示装置の要部断面図であり、図2はその装置の平面図である。これらの図において、基板1は例えばガラスエポキシ樹脂等からなり、その基板1上に銅箔等からなり各々分離した位置にある複数の電極2と複数の他の電極3が、印刷等により形成されている。

【0008】複数の発光ダイオード4がその各々の電極2上に銀ペースト等の導電性接着剤5を介して載置されている。発光ダイオード4は例えば燐化ガリウムからなり、約565nmの緑色を発光し、大きさは一辺が約300μmの略立方体である。発光ダイオード4は3個の日の字A、B、Cと1個の変形日の字と5個のコロン部に、合計32個用いられている。各々の発光ダイオード4の表面電極と各々の他の電極3は金属細線6により配線されている。

【0009】コーティング樹脂7が少なくとも発光ダイオード4と電極2を覆う様に、例えばハケ等の塗布により形成されている。コーティング樹脂7は発光ダイオード4と電極2と他の電極3と基板1をすべて覆う様に形成する方が、ハケ等の作業がし易いので望ましい。コーティング樹脂7は主成分がシリコン系樹脂からなる電気絶縁防湿コーティング材から選ばれ、例えば信越化学工業(株)製のKJC-7022が用いられる。コーティング樹脂7は、25°Cで200~350ポアズの低粘度のKJC-7022を、1:1の重量比でキシレンで希釈されたものを厚さ約0.1mmに塗布され、室温にて乾燥されたものである。

【0010】輝度の低い発光ダイオード4のみの中央の近傍に位置するコーティング樹脂7を覆う様に、透明シリコン系樹脂8が形成されている。輝度の高い発光ダイオード4には、透明シリコン系樹脂8は形成されていない。透明シリコン系樹脂8は例えば信越化学工業(株)製のKJR-9038が用いられる。透明シリコン樹脂8は、25°Cで350~600ポアズの高粘度のKJR-9038を原液のままで塗布され、約130°Cの雰囲気中で約150分間乾燥されたものである。透明シリ

3

コン系樹脂8は、高さが0.8~1.25mm、先端の曲率半径が0.45~1.0mmの略ドーム状に形成されている。ディスペンサーを用いて、この略ドーム状の透明シリコン系樹脂8が得られる。ディスペンサーは注射器状の容器の1端に注射針が取付けられ、他端にチューブを介して本体が取付けられたものである。この容器の中にはKJR-9038が封入され、チューブには本体から加圧された空気が供給されている。本体に取付けられたスイッチを入れると、所定時間の間に所定の空気が供給される様に制御されている。スイッチを入れた時に、1滴が0.0003ccの原液が出る様にし、数回スイッチを入れることにより、所定の位置に5~8滴垂らすことによって、上述の様な形状の透明シリコン系樹脂8が得られる。

【0011】反射枠9は例えばABS樹脂等からなり、発光ダイオード4の近傍を囲む様にセグメント孔10が形成されている。透明シリコン系樹脂8が設けられている場所では、この透明シリコン系樹脂8及び金属細線6とぶつからない様に、また透明シリコン系樹脂8が設けられていない場所では、発光ダイオード4の中央近傍のコーティング樹脂7及び金属細線6とぶつからない様にセグメント孔10が形成されている。反射枠9の所定位置にボス11が形成され、このボス11が基板1の孔に挿入され先端が熱溶着され、反射枠9が基板1に固定されている。コーティング樹脂7が基板1と反射枠9の裏面の間にも設けられると、発光ダイオード4からの光が基板1と反射枠9の間から漏れないので望ましい。光拡散板12は半透明の厚さ0.5mmのポリエステル樹脂からなり、その裏面に設けられた接着剤により、反射枠9の表面に固定されている。これらの部品により本実施例の発光ダイオード表示装置は構成されている。

【0012】次に本発光ダイオード表示装置において、発光ダイオード4の輝度を向上させるため、透明シリコン系樹脂8の適切な形状を説明する。まず図3は透明シリコン系樹脂8の曲率半径に対する輝度向上倍率特性を示す。図2の表示装置において、日の字Aの7個のセグメント10内の各々の発光ダイオード4の略中央部のコーティング樹脂7の周辺に、透明シリコン系樹脂8の先端が曲率半径0.4mmに形成されたものがA<sub>1</sub>で、日の字Bに曲率半径0.5mmが形成されたものがB<sub>1</sub>で、日の字Cに曲率半径1.1mmが形成されたものがC<sub>1</sub>である。これらの透明シリコン系樹脂8は全て高さが1.0mmで粘度が500ポアズのものである。そして反射枠9と光拡散板12を外し、透明シリコン系樹脂8がない状態の日の字A、B、Cの各々の平均輝度に対する、上述の透明シリコン系樹脂8が形成された日の字A、B、Cの各々の平均輝度の割合を輝度向上倍率と呼び、図3にプロットしてある。この特性図より曲率半径が小さい程、輝度向上倍率が上がるが、曲率半径が0.4mm以下になると、点光源として視認され表示品

4

質が落ちる。また、セグメント孔10の底面の大きさは約2mmであるので、曲率半径が1.1mmより大きくなると、透明シリコン系樹脂8の底面の拡がりや反射枠9の内壁がぶつかる。従って曲率半径は0.45~1.0mmの範囲が好ましい。

【0013】更に図4は透明シリコン系樹脂8の高さに対する輝度向上倍率を示す。日の字Aの7個のセグメント10内の各々の発光ダイオード4の略中央部のコーティング樹脂7の周辺に、透明シリコン系樹脂8の高さが0.8mmに形成されたものがA<sub>2</sub>で、日の字Bに高さが1.0mmの透明シリコン系樹脂8が形成されたものがB<sub>2</sub>で、日の字Cに高さが1.3mmの透明シリコン系樹脂8が形成されたものがC<sub>2</sub>である。これらの透明シリコン系樹脂8は全て曲率半径が0.5mmで粘度が500ポアズである。そして反射枠9と光拡散板12を外し、透明シリコン系樹脂8がない状態の日の字A、B、Cの各々の平均輝度に対する、上述の透明シリコン系樹脂8が形成された日の字A、B、Cの各々の平均輝度の割合が図4にプロットしてある。この特性図より透明シリコン系樹脂8が高い程、輝度向上倍率が上がるが、1.3mmより高くなると、透明シリコン系樹脂8の底面の拡がりや反射枠9の内壁がぶつかる。従って、透明シリコン系樹脂8の高さは0.8~1.25mmの範囲が好ましい。

【0014】次に図5は透明シリコン系樹脂8の粘度に対する輝度向上倍率を示す。D<sub>1</sub>は日の字Aの7個のセグメント10内の各々の発光ダイオード4の略中央部のコーティング樹脂7の周辺に、粘度30ポアズの透明シリコン系樹脂8の高さが1.0mmに形成されたものである。そしてD<sub>2</sub>、D<sub>3</sub>、D<sub>4</sub>、D<sub>5</sub>、D<sub>6</sub>はそれぞれ粘度80、150、250、500、700ポアズの透明シリコン系樹脂8の高さが1.0mmに形成されたものである。またD<sub>4</sub>とD<sub>5</sub>とD<sub>6</sub>は曲率半径が0.5mmに形成されているが、D<sub>1</sub>とD<sub>2</sub>とD<sub>3</sub>は粘度が低いので、曲率半径は制御できない。そして反射枠9と光拡散板12を取付け、透明シリコン系樹脂8がない状態の日の字Aの平均輝度に対する、上述の透明シリコン系樹脂8が形成された日の字Aの平均輝度の割合が図5にプロットしてある。この特性図より透明シリコン系樹脂8の粘度が350~600ポアズの範囲ならば、輝度向上倍率は1.3~1.5倍の範囲に入る。

【0015】再び図2において、透明シリコン系樹脂8がなくてコーティング樹脂7のみが形成されている状態の各セグメントa、b、c、d、e、f、gの輝度はそれぞれ0.9、1.3、1.2、0.7、1.1、1.0、0.8mcdであり、輝度ばらつきは1.0mcd±30%である。これに対して、輝度の低いdとgに曲率半径0.5mmで高さ1.0mmで粘度500ポアズの透明シリコン系樹脂8が設けられた状態の各セグメントの輝度はそれぞれ0.9、1.3、1.2、1.05、1.1、1.0、1.15mcdであり輝度

5

ばらつきは $1.1\text{mcd} \pm 18\%$ となり、輝度ばらつきが少なくなる。更に輝度の低い発光ダイオード4の輝度の程度により、透明シリコン系樹脂8の曲率半径と高さと粘度を選択する事により、所望の輝度が得られる。

## 【0016】

【発明の効果】本発明は上述の様に、コーティング樹脂が粘度が低いので、電極と発光ダイオード上に一様に薄く形成され、電極との接着力が十分確保される。またコーティング樹脂上に設けられた透明シリコン系樹脂は界面での接触角が小さいので、接触面積が大きくなり、コーティング樹脂との接着力が十分確保される。故に透明シリコン系樹脂が基板から外れにくくなる。具体的には、従来では反射枠を5回着脱すると、32個の透明シリコン系樹脂の中の2個のものが基板から外れるが本発明では同条件下で1個も外れない。

【0017】更に透明シリコン系樹脂は粘度が高いため、曲率半径が小さくでき、高さも高く形成できるので、輝度の低い発光ダイオードの輝度が上がるから、各々の発光ダイオードによる輝度ばらつきは少なくなり、輝度の均一化が向上し表示品質が上がる。また透明シリコン系樹脂の曲率半径と高さと粘度を選択する事により、所望の輝度が得られる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る発光ダイオード表示装置の要部断面図である。

【図2】本発明の実施例に係る発光ダイオード表示装置の平面図である。

【図3】本発明の実施例に係る発光ダイオード表示装置における、透明シリコン系樹脂の曲率半径を変化させた時の輝度向上倍率の特性図である。

【図4】本発明の実施例に係る発光ダイオード表示装置における、透明シリコン系樹脂の高さを変化させた時の輝度向上倍率の特性図である。

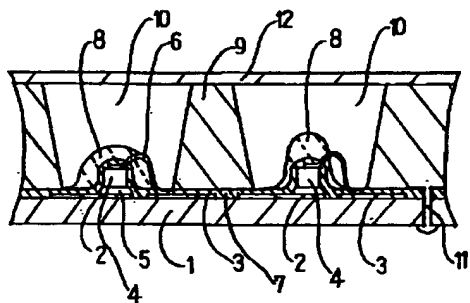
【図5】本発明の実施例に係る発光ダイオード表示装置における、透明シリコン系樹脂の粘度を変化させた時の輝度向上倍率の特性図である。

【図6】従来の発光ダイオード表示装置の要部断面図である。

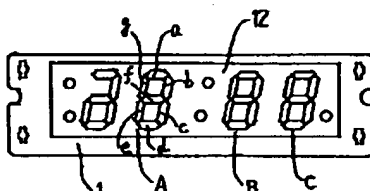
## 【符号の説明】

- 1 基板
- 2 電極
- 4 発光ダイオード
- 7 コーティング樹脂
- 8 透明シリコン系樹脂
- 9 反射枠

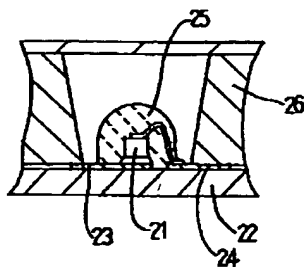
【図1】



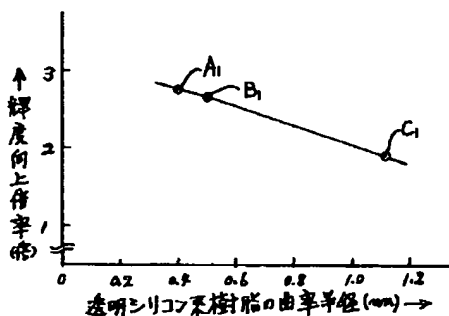
【図2】



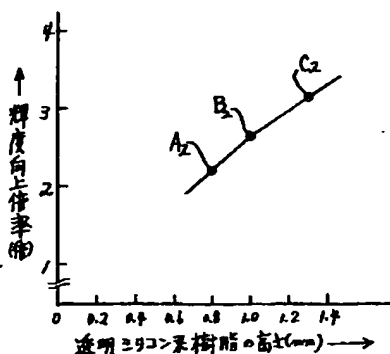
【図6】



【図3】



【図4】



(5)

特開平6-232457

【図5】

